

Double-sided oscillator package and method of coupling components thereto

Patent Number: ☐ US5500628
Publication date: 1996-03-19
Inventor(s): KNECHT THOMAS (US)
Applicant(s):: MOTOROLA INC (US)
Requested Patent: ☐ JP8204452
Application US19950378135 19950124
Priority Number(s): US19950378135 19950124
IPC Classification: H03B5/04 ; H03B5/36 ; H01L41/053 ; H05K7/02
EC Classification: H03H9/08, H03B5/32
Equivalents: DE69508731D, DE69508731T, ☐ EP0724334,

Abstract

A double-sided oscillator package (200) is provided. The package (200) has an open-top receptacle (212) adapted to receive an electronic component and an open-bottom receptacle (214) adapted to receive at least a piezoelectric element and a cover, forming a hermetic environment. The electronic component (226) and piezoelectric element (234), can be suitably connected to the package (200). The package (200) is designed to be mass-producible, and is compact, easily surface mounted and provides a narrow profile.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-204452

(43) 公開日 平成8年(1996)8月9日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 B 5/32	H			
	A			
H 0 1 L 25/16	A			
41/09				
		H 0 1 L 41/08	J	

審査請求 未請求 請求項の数18 F D (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-186421

(22) 出願日 平成7年(1995)6月29日

(31) 優先権主張番号 08/378, 135

(32) 優先日 1995年1月24日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390009597

モトローラ・インコーポレイテッド

MOTOROLA INCORPORATED

アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、
イースト・アルゴンキン・ロード1303

(72) 発明者 トーマス・エイ・ネックト

アメリカ合衆国イリノイ州60102、アルゴ
ンキン、エッジウッド 1804

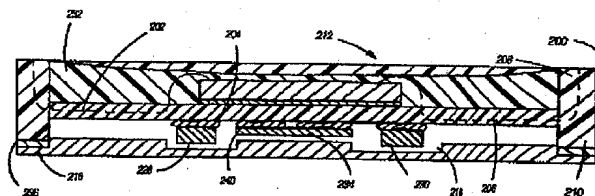
(74) 代理人 弁理士 池内 義明

(54) 【発明の名称】 両面温度補償発振器パッケージおよびそこに部品を結合する方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 周波数制御装置のためのパッケージを小型かつ大量生産可能にすると共に圧電素子を他の部品と分離して相互汚染を防止する。

【構成】 両面発振器パッケージ200が提供される。パッケージ200は電子部品を受けるよう構成された上部開口リセプタクル212および少なくとも圧電素子およびカバーを受け気密環境を形成するよう構成された下部開口リセプタクル214を有する。電子部品226および圧電素子234はパッケージ200に適切に接続できる。パッケージ200は大量生産可能に設計され、かつ小型であり、容易に表面実装可能であり、そして小さいプロフィールを提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 両面温度補償発振器パッケージであって、
中央部分および外側部分を含む台座、
前記台座の外側部分から実質的に上方向におよび実質的に下方向に伸びた側壁であって、前記上方向に伸びた側壁は表面実装可能な端部で終端し、前記表面実装可能な端部は電氣的装置への接続を可能にするよう構成された複数のコンタクトを含むもの、
前記上方向に伸びた側壁および前記台座によって形成され少なくとも1つの電子部品を受けるよう構成された上部開口リセプタクル、および前記下方向に伸びた側壁および前記台座によって形成され少なくとも1つの圧電部品を受けるよう構成された下部開口リセプタクル、そして前記下部開口リセプタクルと結合され気密環境を規定するカバー、
を具備することを特徴とする両面温度補償発振器パッケージ。

【請求項2】 前記上部開口リセプタクルはワイヤボンダされた集積回路を含むことを特徴とする請求項1に記載のパッケージ。

【請求項3】 前記上部開口リセプタクルは実質的に硬化可能な材料によって満たされかつさらにワイヤボンダされた集積回路をその中に含むことを特徴とする請求項1に記載のパッケージ。

【請求項4】 前記下部開口リセプタクルは圧電素子および少なくとも1つの容量を含むことを特徴とする請求項1に記載のパッケージ。

【請求項5】 前記下部開口リセプタクルは少なくとも2つの容量を含むことを特徴とする請求項4に記載のパッケージ。

【請求項6】 前記カバーは金属からなることを特徴とする請求項1に記載のパッケージ。

【請求項7】 前記金属カバーはパッケージのプロファイルを最小にするよう構成された、内側に面した面上に少なくとも2つのポケットを含むことを特徴とする請求項6に記載のパッケージ。

【請求項8】 前記少なくとも2つのポケットは前記下部開口リセプタクル内の少なくともいくつかの部品に合わされかつ実質的に整列されたことを特徴とする請求項7に記載のパッケージ。

【請求項9】 前記下部側壁はセラミック部分および金属部分を含むことを特徴とする請求項1に記載のパッケージ。

【請求項10】 前記金属部分はニッケル、鉄およびコバルトの合金を含むことを特徴とする請求項9に記載のパッケージ。

【請求項11】 両面温度補償発振器パッケージであって、
中央部分および外側部分を含む台座、

前記台座の外側部分から実質的に上方向におよび実質的に下方向に伸びた側壁、

前記上方向に伸びた側壁および前記台座によって形成される上部開口リセプタクルおよび前記下方向に伸びた側壁および前記台座によって形成される下部開口リセプタクル、

前記下部開口リセプタクルと結合可能でありかつ気密環境を規定するカバー、
を具備し、

10 前記上部開口リセプタクルは少なくとも1つの電子部品を含みかつ実質的に硬化可能な材料で満たされており、そして、

前記下部開口リセプタクルは圧電部品を含み、それによって表面実装可能なパッケージが規定されることを特徴とする両面温度補償発振器パッケージ。

【請求項12】 前記下部開口リセプタクルは圧電素子および少なくとも1つの容量を含むことを特徴とする請求項11に記載のパッケージ。

20 【請求項13】 前記下部開口リセプタクルは少なくとも2つの容量を含むことを特徴とする請求項12に記載のパッケージ。

【請求項14】 前記カバーは金属からなることを特徴とする請求項11に記載のパッケージ。

【請求項15】 前記金属カバーは前記パッケージのプロファイルを最小にするよう構成された、内側に面した面上に少なくとも2つのポケットを含むことを特徴とする請求項14に記載のパッケージ。

【請求項16】 前記少なくとも2つのポケットは前記下部開口リセプタクルにおける少なくともいくつかの部品と合わされかつ実質的に整列していることを特徴とする請求項15に記載のパッケージ。

【請求項17】 部品を両面発振器パッケージに結合する方法であって、

a) 下部開口リセプタクルを有するパッケージを提供する段階、

b) 前記下部開口リセプタクルに圧電素子を実装しかつ気密封止する段階、そして

c) 電子部品を前記パッケージに結合する段階、
を具備することを特徴とする部品を両面発振器パッケージに結合する方法。

【請求項18】 部品を両面発振器パッケージに結合する方法であって、

a) 上部開口リセプタクルおよび下部開口リセプタクルを有するセラミックパッケージを提供する段階、

b) 前記下部開口リセプタクルに圧電素子を実装する段階、

c) 前記圧電素子を周波数同調する段階、

d) 前記圧電素子を前記下部開口リセプタクル内に気密封止する段階、そして

50 e) 電子部品を前記上部開口リセプタクルに結合する段

階、
を具備することを特徴とする部品を両面発振器パッケージに結合する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は一般的には周波数制御装置に関し、かつ、より特定のには、両面(double-sided)発振器パッケージおよび部品を該パッケージに結合する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】周波数制御装置は温度補償された水晶発振器(TCXO)を含むことが知られている。典型的なTCXOは圧電材料および温度補償回路を使用し、たとえば、変化する環境条件の下で高周波の波形に対して信頼性あるかつ安定な発振出力を提供する。これらの装置は一般にセルラ電話、ページャおよびワイヤレスモデムのような、携帯用無線周波(RF)通信機器において見られる。消費者の需要が絶えずセルラ電話および他の通信機器の寸法を低減させるに依りて、より小さな寸法および低減された重量を有するTCXOの必要性が一層大きくなってきている。

【0003】図1は従来技術のTCXO10の斜視図である。該TCXO10は圧電素子12、集積回路(IC)14の形式の温度補償回路、およびチップ容量16、入力/出力パッド(図示せず)、および装置ふた18を含む。ふた18およびハウジング22が取付けられたとき密封された(hermetically sealed)環境20が形成される。

【0004】圧電素子12に電圧が印加されたとき、該素子12はある発振出力で共振する。圧電素子の共振周波数はハウジング22内の温度の変化に応じて、公称周波数の回りで変化またはドリフトする。典型的には、前記IC内に含めることができる温度検知装置が環境20に関して温度補償回路に情報を提供する。環境20内の温度が変動するに依りて、温度補償回路は適切に回路パラメータを修正して発振出力の周波数ドリフトを最小化する。

【0005】TCXO10の高さ、幅および深さはハウジング22内の圧電素子、温度補償回路、集積回路14およびチップ容量16に依存する。すなわち、ハウジング22およびふた18の総合的な寸法がTCXO10の総合的な寸法に加えられる。TCXO10に対する典型的な寸法は約8.89mm×8.89mm×2.79mmである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】これらの寸法は小さいように見えるかも知れないが、より小型のセルラ電話および他の電子製品に対する要求はTCXOが一層小さな物理的寸法を持つことを必要としている。従って、従来技術の寸法上の制約を克服し、かつそれらのより大きな

対応物の適切な性能要求または基準に適合しまたは超える周波数制御装置の実質的な必要性が存在する。

【0007】また、(i)圧電素子がスペースを犠牲にすることなく他の部品から分離して収容できあるいは他の部品から隔離でき、部品の相互汚染(cross-contamination)の可能性を最小にする周波数制御装置のためのパッケージまたはハウジング、および(ii)周波数同調およびハーメチックシールを単純化することができる大量生産可能なパッケージ、が必要である。

【0008】

【課題を解決するための手段および作用】上記目的を達成するため、本発明に係わる両面温度補償発振器パッケージは、中央部分および外側部分を含む台座、前記台座の外側部分から実質的に上方向におよび実質的に下方向に伸びた側壁であって前記上方向に伸びた側壁は表面実装可能な端部で終端し前記表面実装可能な端部は電気的装置への接続を可能にするよう構成された複数のコンタクトを含むもの、前記上方向に伸びた側壁および前記台座によって形成され少なくとも1つの電子部品を受けるよう構成された上部開口リセプタクルおよび前記下方向に伸びた側壁および前記台座によって形成され少なくとも1つの圧電部品を受けるよう構成された下部開口リセプタクル、そして前記下部開口リセプタクルと結合され気密環境を規定するカバー、を具備することを特徴とする。

【0009】また、本発明の別の態様に係る両面温度補償発振器パッケージは、中央部分および外側部分を含む台座、前記台座の外側部分から実質的に上方向におよび実質的に下方向に伸びた側壁、前記上方向に伸びた側壁および前記台座によって形成される上部開口リセプタクルおよび前記下方向に伸びた側壁および前記台座によって形成される下部開口リセプタクル、前記下部開口リセプタクルと結合可能でありかつ気密環境を規定するカバー、を具備し、前記上部開口リセプタクルは少なくとも1つの電子部品を含みかつ実質的に硬化可能な材料で満たされており、そして、前記下部開口リセプタクルは圧電部品を含み、それによって表面実装可能なパッケージが規定されることを特徴とする。

【0010】さらに、本発明によれば部品を両面発振器パッケージに結合する方法が提供され、該方法は、下部開口リセプタクルを有するパッケージを提供する段階、前記下部開口リセプタクルに圧電素子を実装しかつ気密封止する段階、そして電子部品を前記パッケージに結合する段階、を具備することを特徴とする。

【0011】さらに、本発明の別の態様に係る部品を両面発振器パッケージに結合する方法は、上部開口リセプタクルおよび下部開口リセプタクルを有するセラミックパッケージを提供する段階、前記下部開口リセプタクルに圧電素子を実装する段階、前記圧電素子を周波数同

調する段階、前記圧電素子を前記下部開口リセプタクル内に気密封止する段階、そして電子部品を前記上部開口リセプタクルに結合する段階、を具備することを特徴とする。

【0012】

【実施例】本発明は改善された両面 (double-sided) 温度補償された水晶発振器 (TCXO) パッケージ100を提供する。このパッケージは概略的に基板に結合された、感温部品 (temperature-sensitive components) を有する補償回路を含む。パッケージ100は該パッケージ100の一部の上に実装された圧電素子を受けるよう構成され、それによって前記補償回路と圧電素子との間に電気的接続が提供され未同調 (untuned) 周波数制御装置を生成する。周波数同調の後、ハーメチックシールが前記圧電素子の回りに与えられる。この発明のパッケージ100によれば、従来技術の周波数制御装置の寸法的な制限は実質的に克服される。

【0013】図2～図4を参照して本発明をさらに詳細に説明することができる。図2は、パッケージ100をその最も簡単な形式で示す。パッケージ100は中央部分104、および外側部分106を含む実質的に平坦な台座 (platform) 102を含む。該台座102の外側部分106から実質的に上方向および下方向に上部および下部側壁108および110が延びている。上部側壁108および台座102は電子部品を受けるよう構成された実質的に四角形の、上部が開かれたまたは上部開口リセプタクル112を形成する。同様に、下部側壁110および台座102は、圧電素子134のような、少なくとも1つの圧電部品を受けるよう構成された下部が開かれたまたは下部開口リセプタクル114を形成する。カバー116が前記下部開口リセプタクル114に取付けられて該下部開口リセプタクル114およびカバー116で規定される気密環境118を提供する。台座102はリセプタクル112および114およびその中の部品を隔離するのを助け、それによって組立て後のまたは同調の間の汚染の可能性を最小にし、かつ寸法、一体性、完全性またはコストを犠牲にすることなく、前記上部開口リセプタクル112における電子部品から分離して処理できる気密封入された圧電装置134を提供する。これを達成するために1つのカバー116が必要とされるのみである。

【0014】パッケージ100は形状的に広く変化してもよい。1つの実施例では、パッケージ100は実質的に携帯可能でありかつ方形または四角形であり、かつ電子装置の全容積の内の極めて少しの容積のみを占有して該電子装置に配置するよう構成される。

【0015】パッケージ100は特に大量生産および超小型化に適応している。たとえば、該パッケージは図2および図4において長さ、幅および高さ156、158

および160として表される7.11mm×6.22mm×2.24mmの寸法を持つものとなることができ

る。
【0016】好ましい実施例においては、パッケージ100は該パッケージ内の応力を最小にするため実質的に同じ熱膨張係数を有する材料から構成される。1つの実施例では、上部開口リセプタクル (open-top receptacle) 112はともに、アルミナのような、一緒に焼結した (co-fired) セラミック材料から形成された台座102および上部側壁108からなる。下部側壁110はニッケル合金、鉄およびコバルト、コパール (Kovar)、または合金42 (Alloy 42)、その他から構成することができ、好ましくは台座102および上部開口リセプタクル112を形成するセラミック材料と実質的に熱膨張係数が同じであるためコパールとされる。

【0017】複数の内部リード (図2において点線で示されている) が電気部品および圧電素子134をパッケージ100内の部品を作動させるための電気信号に結合するために含まれている。図2および図3を参照すると、複数のリード120は、上端部122上に配置された、複数のそれぞれの接点124に接続されている。好ましくは、前記上端部122はそれが接続される回路基板に対し良好な接触を提供するため実質的に平坦にされる。内部リード120は前記台座102および上部側壁108内に形成される。従って、複数の導電リードまたは経路120が中央部分104から上端部122へと延び、おのおののリードはその隣接のリードから絶縁されている。リード120は回路から前記上端部122への電気的経路を提供し、かつセラミックそれ自体の内部に一緒に焼結されたビア (vias) を含み、あるいは上部側壁108の外側に胸壁 (castellations) と称されるメッキされたハーフホール (half holes) を含むことができる。

【0018】上部開口リセプタクル112は電子部品を含み、かつ下部開口リセプタクル114は少なくとも圧電素子134を含む。より詳細には、上部開口リセプタクル112は台座102の中央部分104に確実に結合された、温度補償集積回路 (IC) 126およびチップ容量128および130を含む。IC126は任意の適切なIC、たとえば、グロブトップ (glob top) を含むワイヤボンドされたIC、有機アンダーフィル (organic underfill) を含むフリップチップ (flip chip) IC、その他を含む任意の適切なICを含むことができる。好ましい実施例では、IC126は該IC126を台座102の中央部分104に確実に結合しかつIC126への汚染を最小にするために有機アンダーフィル132を含むフリップチップICである。IC126は前記台座102の中央部分104に近接したメタライズ部分に対しはんだリフ

ローされる。これはICおよび台座102の電気的および機械的結合を形成する。

【0019】前記上部開口リセプタクル112はまた前記圧電素子134を同調するよう構成された導電性パッド152および154および典型的にはDC電圧バイパス容量として機能する第1および第2のチップ容量128および130のための十分なスペースを含む。IC126はそれ自体温度補償機能を提供する。

【0020】下部開口リセプタクル114は少なくとも圧電素子134を含みかつもし望むならば他の部品を含むことができる。圧電素子134は広範囲のものとして機能することができる。その例としてはクォーツ、ATカットクォーツ条片(strip)、その他を含むことができる。好ましい実施例では、圧電素子134は、温度補償可能な、約-40℃から約90℃まででふるまいが良好な(well-behaved)周波数対温度関係を得るためATカットのクォーツ条片からなる。圧電素子134を他の部品から隔離することにより圧電素子134が汚染され、その結果その周波数の望ましくない変化を生じる可能性を最小にする。

【0021】より詳細には、下部開口リセプタクル112における圧電素子134を上部開口リセプタクル112における部品から隔離しかつ物理的に分離することにより実質的に、従来技術のTCXOにおいて時間とともに生じ得る、はんだ、有機アンダーフィル、および他の望ましくない汚染物質が圧電素子134の出力周波数に悪影響を与える可能性を最小にする。

【0022】カバー116は下部開口リセプタクル114にかつ特に下端部136に受入れられかつ結合されるべく相補的に構成されている。カバー116は良好なハーメチックシールを提供するために前記下部側壁110に、かつ好ましくは前記下端部136にシーム溶接あるいははんだ封止することができる。

【0023】より詳細には、前記下端部136およびカバー116の外周部138は相補的に形成されて下部開口リセプタクル114および環境118内の内容物の確実な相互接続および気密を提供する。1つの実施例では、カバー116は金属でありかつIC126のグランド部に結合される。

【0024】図2および図4を参照すると、圧電素子134はカップリング140および142の上に配置されかつ該カップリング140および142に結合されている。該カップリング140および142は圧電素子134に対し機械的および電気的接続を提供する。カップリング140および142への電気的接続はリード144および146であり、これらのリードは好ましくは圧電素子134を上部開口リセプタクル112内の回路および外部回路に、かつ特にIC126および容量128および130への接続のための、タングステンを充填したビアの形式とされる。カップリング140は圧電素子

134の外側に面した電極164(上部電極)を電気的にリード144と接続する巻きつけセクション(wrap around section)141を含む。同様に、カップリング142は内側に面した電極162(台座102に面する下部電極)を図2のリード146と電気的に接続する。

【0025】いったんTCXOパッケージ100が組立てられると、該パッケージ100は電子装置において使用するために回路基板に適切に結合される。平坦な端部122は回路基板または適切な基板上に配置するのを容易に可能にするよう構成されている。複数のコンタクトまたは接点124が電気的装置への接続のためにそれぞれのリード120に、かつ回路基板上のメタライズされた経路に適切に接続される。前記複数のコンタクト124に隣接してかつ垂直に、上部側壁108の外側部分150上にそれぞれのみぞまたは胸壁(castellations)148がある。好ましくは、これらの胸壁148はコンタクト124の回路基板との間の電気的接続(典型的にははんだ)の検査を容易にするため半円形とされる。

【0026】本発明はまた発振器を作成する上で使用するために部品をパッケージに結合するのを容易にし、かつ特に温度補償された水晶発振器の大量生産を容易にするよう構成された方法を含む。

【0027】最も簡単な形式では、部品を両面発振器パッケージに結合する本方法は、下部開口リセプタクル114を有するパッケージ100を提供する段階、下部開口リセプタクル114において圧電素子134を実装しかつ気密封止する段階、および電子部品を前記パッケージに結合する段階を備えている。

【0028】この方法および構造はパッケージ100のおおのこの側の部品の相互汚染を最小にするための隔離手段を提供する。より詳細には、前記パッケージ100は、IC126および容量128および130、そして関連するはんだおよびフラックス、その他のような、上部開口リセプタクル112における電子部品からの下部開口リセプタクル114における圧電素子134の汚染を実質的に最小にするよう構成されている。もし汚染が発生すれば、圧電素子134の周波数安定度は悪影響を受ける可能性がある。本パッケージ100および方法の他の利点は同調のプロセスの間に、典型的には付加的なメタライゼーションが圧電素子134の外側に面した電極164に加えられることである。望まない金属の接触および上部開口リセプタクル112における部品への悪影響の可能性が最小にされるが、それはこれらの部品は台座102の他の側に隔離されておりかつ典型的には同調段階が完了するまでパッケージ100に結合されさえもしないからである。

【0029】好ましい実施例では、本方法は、上部開口リセプタクル112および下部開口リセプタクル114

を有するパッケージを提供する段階、前記下部開口リセプタクル114に圧電素子134を実装する段階、前記圧電素子134を周波数同調する段階、前記圧電素子134を下部開口リセプタクル114内に気密封止する段階、および前記電子部品を上部開口リセプタクル112に結合する段階を含む。

【0030】都合のよいことに、前記上部開口リセプタクル112は周波数同調段階の間に圧電素子134を作動させるためのアクセス可能な導電経路152および154を含み、それによって、たとえば、下部開口リセプタクル114に気密封止する前に金属が前記外側に面した電極164に付加される。パッケージ100の構造はIC 126、チップ容量128および130、およびパッド152および154への同調の間における汚染の可能性を最小にするが、それはこれらの部品は実質的に台座102および側壁108および110によって圧電素子134から隔離されているからである。

【0031】好ましい実施例では、図1〜図4におけるパッケージ100を制作することに関連する方法は次のステップを含む。

1) 両面TCXOパッケージ100が準備される。該パッケージ100は台座(platform)102に結合された、上部側壁108を規定する多層セラミック部分および下部側壁110を規定する金属をろう付けした(metal brazed)リングを含む。

2) パッケージが上に面しているときに水晶結晶板(quartz crystal)が下部開口リセプタクルに置かれかつ中央部分104に適切に取付けられる。

3) 前記水晶結晶板が、該水晶結晶板をパッケージ100の中央部分104における上部開口リセプタクル112へとアクセス可能な、他の側の金属パッド152および154を通して作動させながら、該水晶結晶板の質量装荷(mass loading)により周波数同調される。

4) 前記水晶結晶板が次に下部側壁110の下端部136をカバー116に結合するために平行なシーム溶接を使用して金属カバー116によって気密封止される。これにより水晶部分の製造プロセスが完了する。

5) 電子部品が上部開口リセプタクル112内に配置されかつチップ容量128および130を結合するために台座102上にはんだを施すことにより適切に取付けられる。はんだはリフローまで部品を粘着性でかつ適切に保持する。次に、フラックスがIC 126の領域の近傍にかつ下に施される。はんだバンプを有するフリップチップICが台座102の中央部分104に整列されかつ配置される。部品は次にはんだリフローされる。また、有機アンダーフィルが施され、それによって該有機アンダーフィルがIC 126の下に流れかつ実質的にIC 126を環境的に保護できるようにする。

6) その後、TCXOパッケージ100は最終的な電気

的セットアップおよび試験に送られる。その後、顧客は典型的には前記平坦部122を回路基板にはんだリフローし電子機器において使用するためにコンタクト124のおのおのを適切な電氣的接続部へと接続する。この方法は部品の実装および組立てを単純化することができる。

【0032】図5〜図8を参照すると、別の両面温度補償水晶発振器パッケージ200が示されている。該パッケージ200は中央部分204および外側部分206を含む実質的に平坦な台座202を含んでいる。前記外側部分206から実質的に上方向にかつ下方向に、それぞれ、上部および下部側壁208および210が延びている。上部側壁208および台座202は少なくとも1つの電子部品を受入れるように構成された実質的に四角形の、上部開口リセプタクル212を形成する。同様に、下部側壁210および台座202は圧電素子234のような、少なくとも1つの圧電部品を受けるよう構成された下部開口リセプタクル214を形成する。好ましくは金属からなる、カバー216は前記下部開口リセプタクル214に取付けられて前記下部開口リセプタクル214とカバー216によって規定される気密環境218を提供する。好ましい実施例では、内容物を実質的に覆いかつその中に包含させるため上部開口リセプタクル212内には硬化可能な材料232が施される。台座202はリセプタクル212および214そしてその中の部品を隔離するのを助け、それによって組立て後または同調の間における相互汚染の可能性を最小にし、かつ気密環境218を提供する。この構造の他の利点は一体性または完全性(integrity)、コストの利点、および幅の狭い外形である。

【0033】この構成は市場における最も小型のTCXOパッケージの1つを提供し、かつ圧電素子をICから都合よく分離することによって大量生産に役立たせ、かつさらにリークテストを必要とする気密部分を1つだけ必要とするのみである。チップ容量はクォーツ(圧電素子)の余白部に配置され、かつ一般にエージングの障害を生じない(長期間の周波数安定性)。さらに、この構造はチップ容量を適切に配置するため、四角形のエンクロージャの内側の利用可能なスペースを活用する。ベースの接着部は容量と水晶結晶板の実装に対して同じものとしてすることができる。前記ICは気密のチェンバ側から分離される。ワイヤボンドされたICを環境的な損傷から実質的に保護するためにいわゆる「グロブトップ(glob top)」エポキシを使用することができる。出願人はここに詳細に示した構造利点を有するいずれの従来のTCXOパッケージも知らない。

【0034】複数の内部リード220(図5において点線として示されている)はパッケージ200内の部品を作動させるために、電氣的部品および圧電素子を電氣的信号に適切に結合するために示されている。従って、複

数のリード220は上部平坦端部222上に配置された複数のそれぞれの接点またはコンタクト224に結合されている。好ましくは、前記上端部222は、たとえば、それが結合されることになる回路基板への良好な接触を提供するため実質的に平坦とされる。この構造は特にパッケージ200を回路基板に表面実装するのを容易にするよう構成されている。前記内部リード220は前記台座220および上部側壁208内に形成されている。従って、前記リードまたは経路220は前記中央部分204から前記上端部222へと延び、おのおののリードはその隣接するリードから絶縁されている。リード220は前記回路から前記端部222への電気的経路を提供し、かつセラミックそれ自体の内部に一緒に焼結したビア(co-fired vias)を含むことができ、あるいは、たとえば、上部側壁208の外側にしばしば胸壁(castellations)と称されるメッキされた半穴部またはハーフホール(half-holes)を含むことができる。

【0035】図5に示されるように、前記上部開口リセプタクル212は少なくとも1つの電子部品を含み、かつ同様に前記下部開口リセプタクル214は圧電素子234を含むことができる。より詳細には、図5において、上部開口リセプタクル212は、台座202の中央部分204に結合された、リセプタクル212における種々のメタライゼーションパターンに適切に接続されたワイヤボンダされた温度補償集積回路(IC)226を含む。特定の実施例では、前記上部開口リセプタクル212は実質的に硬化可能な材料232で満たされ、従ってIC226を包含している。

【0036】この構造はフットプリントおよび重量の観点から効率的な構成である。それは、たとえば、水晶を挿入しかつ次にユニットを密閉し、それによってICの作業(配置)が後の時間に、あるいは異なる場所においても可能となるようにする。気密チェンバはICから分離されているにもかかわらず、1つのリークのチェック作業があるのみであり、それは(グローブトップエポキシの)硬化可能な材料232がICを包んでおりかつリークのチェックを行う必要がないからである。

【0037】硬化可能な材料はそれが施されたとき前記上部開口リセプタクル212を実質的に均一に満たす所望の粘性を有し、かつさらに硬化されたとき、使用中にクラックその他を引起し得るバブルまたはポケットが実質的にない限り、広く変わってもよい。好ましい実施例では、前記硬化可能な材料232は熱硬化性の、有機、非導電性材料であり、かつより好ましくはアメリカ合衆国カリフォルニア州91746、インダストリ、イースト・ドン・ジュリアン・ロード15051の、デクスタ・エレクトロニック・マテリアルズ(Dexter Electronic Materials)社から得ることができるグローブトップエポキシであるデクスタ

・ハイソール4450(Dexter Hysol 4450)として知られた材料を含む。

【0038】グローブトップエポキシ材料はICのパッシベーションを提供する。それはさらに機械的な損傷からの保護を与えかつICの電気的特性を保護するために十分に湿気に対して抵抗力がある。前記硬化可能な材料232は前記平坦な上端部222より低く留まり、それによって基板のリフローの間にI/Oパッドまたは電気的コンタクト224と干渉しないようにすることが好ましい。

【0039】好ましい実施例においては、IC226は台座202の中央部分104の近傍の中央のメタライズ部分に銀エポキシ接着されて適切な電気的および機械的結合を形成している。銀エポキシが硬化された後、ICはセラミック基板上のメタライズ領域にワイヤボンダすることができ、これらのメタライズされたパッドは前記コンタクト224に電気的に接続される。

【0040】前記上部開口リセプタクル212もまたコンタクト224に接続するための部材252のような導電性パッドを含む。IC226は温度補償された水晶発振器のために適切な温度補償機能を提供する。

【0041】前記下部開口リセプタクル214は種々の部品を含むことができる。好ましい実施例では、前記下部リセプタクル214はもし望むならば圧電素子234および他の部品を含む。好ましくは、2つのチップ容量228および230が含まれ、これらは典型的にはDC電圧バイパス容量として機能する。好ましい実施例では、圧電素子134は望ましい温度補償(TC)特性のために、ATカットクォーツ条片から構成される。圧電素子134をICから離して配置することにより、該圧電素子に対する汚染、およびパッケージ200の部品の相互汚染の可能性を最小にすることができる。水晶結晶板の最終的な同調はICがこの作業を妨げることなしに行なわれることが望ましい。水晶に接続された電気的パッドは水晶チェンバの反対側に位置され、これは最終的な同調作業の間において好都合である。

【0042】図5および図6に示されるように、カバー216は下部開口リセプタクル214に、かつ特に下端部236に受け入れられかつ結合されるべく相補的に形成されている。好ましい実施例では、カバー216は金属であり、かつ良好なハーメチックシールを提供するために下部側壁210にシーム溶接されあるいははんだシールすることができる。金属の場合、カバー116はIC226のグランド部分に結合して良好な平面およびシールドを提供することができる。回路グランドに接続された金属カバーは動作中にかつRF周波数において水晶と、例えば、発振器が接合されたプリント回路基板の間の無線周波(RF)シールドを改善することができる。

【0043】1つの実施例においては、カバー216は

パッケージ200全体のプロフィールを最小にするため、少なくとも部分的にチップ容量228および230を受けるためのポケット244を含む。

【0044】図5を参照すると、圧電素子234は、機械的および電氣的接続を提供する、カップリング240および242の上に配置されかつ該カップリング240および242を介して結合されている。該カップリングは、銀エポキシ (silver epoxy) または銀充填シリコン (silver-filled silicone) のような導電性従順 (compliant) 材料であり、好ましくは良好なコンプライアンスのためにエマーソン・アンド・カミングズC990 (Emerson & Cumings C990) 銀エポキシである。

【0045】図5～図8に示された実施例における構造の多くは図2～図4におけるパッケージと同様である。したがって、第1の実施例における部品または項目番号 (項目100以下を参照) は図5～図8における第2の実施例のもの (項目200以下を参照) と同じである。

【0046】図5～図8におけるパッケージ200を製作するための処理フローは多くの点で図2～図4に示されたパッケージ100を製作するものと同じである。より詳細には、それは概略的に次のものを含む。

(1) 図面に示されたように両面TCXOパッケージが準備される。

(2) 下部開口リセプタクル214の中央部分に銀エポキシが施される。

(3) チップ容量および水晶結晶板が適切に前記下部開口リセプタクル214に配置される。

(4) 銀エポキシが台座 (platform) 202の中央部分204への巻きつけ (wrap around) 接続を提供するため水晶の上部に施される。

(5) エポキシがパッケージを炉内に適切な時間の間置くことによって硬化される。

(6) 水晶結晶板が、該水晶結晶板を金属パッドをとおして作動させながら、水晶の質量装荷によって周波数同調される。

(7) 水晶が金属カバーを用いて、該金属ふたを配置しかつその周辺の回りにシーム溶接によって封止することによりハーメチックシールされる。

(8) 次に、銀エポキシが上部開口リセプタクル212内の選択された位置に施される。

(9) 前記ICが該エポキシの近傍にかつ該エポキシの上に適切に配置される。

(10) 前記エポキシが次に硬化される。

(11) 前記ICが次に適切に前記中央部分204における適切な電氣的接続部にワイヤボンドされる。

(12) グロブトップエポキシが実質的に前記ICの上に施される。

(13) 前記エポキシが硬化されかつユニットが試験さ

れる。

本発明が特定の実施例を参照して説明されたが、当業者は数多くの変更および修正をこの発明の新規な精神および範囲から離れることなく行ない得るものである。

【0047】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、大きな占有スペースを必要とすることなく、圧電素子を他の部品から分離して収容でき、かつ部品の相互汚染の可能性を最小にすることができる周波数制御装置のためのパッケージまたはハウジングが提供できる。また、本発明によれば、周波数同調およびハーメチックシールの作業を容易に行なうことができ、大量生産可能な周波数制御装置のためのパッケージが実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術の温度補償水晶発振器 (TCXO) の斜視図である。

【図2】本発明に係わる両面温度補償水晶発振器パッケージの拡大された断面図である。

【図3】本発明に係わる、図2の両面発振器パッケージの拡大上面図である。

【図4】本発明に係わる、図2の両面発振器パッケージの拡大底面図である。

【図5】本発明に係わる、別の両面温度補償水晶発振器パッケージを図8の5-5線に沿って示す拡大断面図である。

【図6】本発明に係わる、図5に示された両面発振器パッケージのカバー上のポケットを示す上部斜視図である。

【図7】本発明に係わる、図5の両面発振器パッケージの集積回路 (IC) の位置前の拡大上面図である。

【図8】本発明に係わる、チップ容量および圧電素子を有する両面発振器パッケージの拡大底面図である。

【符号の説明】

100 両面温度補償水晶発振器 (TCXO) パッケージ

102 台座

104 中央部分

106 外側部分

108 上部側壁

40 110 下部側壁

112 上部開口リセプタクル

114 下部開口リセプタクル

116 カバー

118 気密環境

120 内部リード

122 上端部

124 コンタクト

126 温度補償集積回路

128, 130 チップ容量

132 有機アンダーフィル

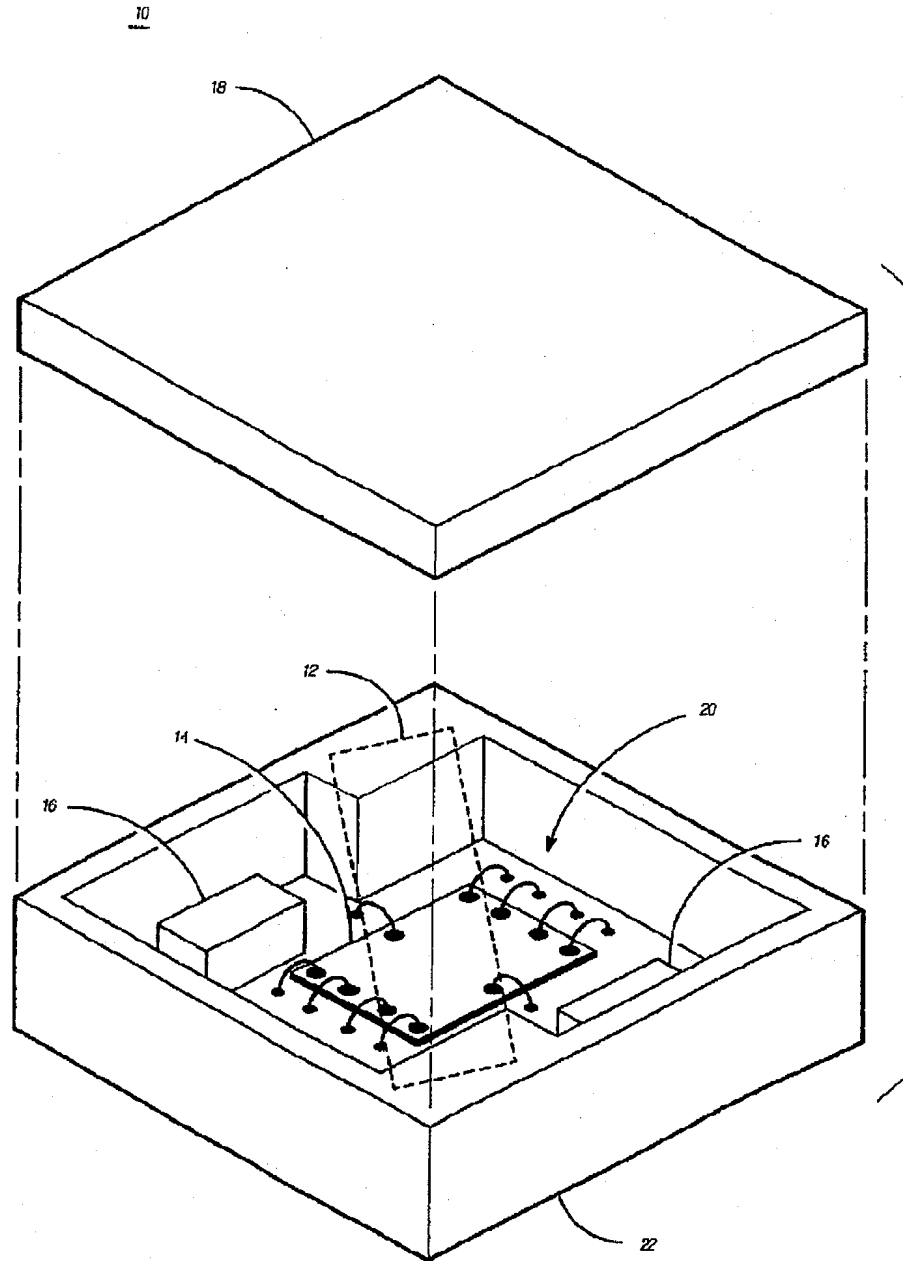
(9)

特開平8-204452

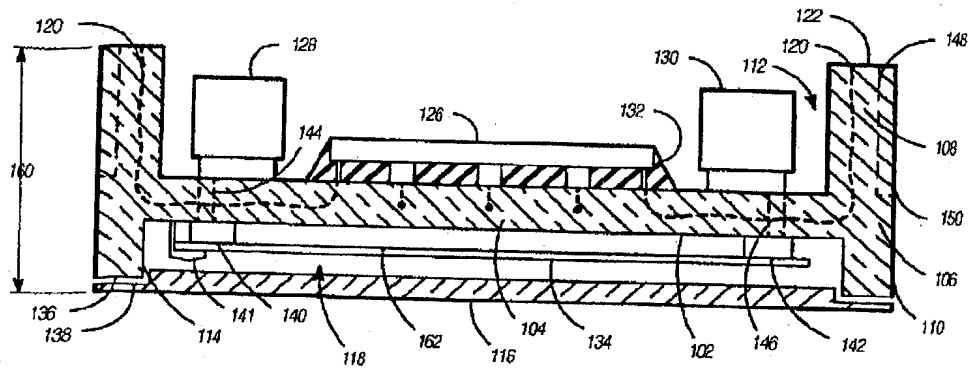
15
134 圧電素子
136 下端部
138 外周部
140, 142 カップリング

16
144, 146 リード
148 胸壁
150 外側部分
152, 154 アクセス可能な導電性経路

【図1】

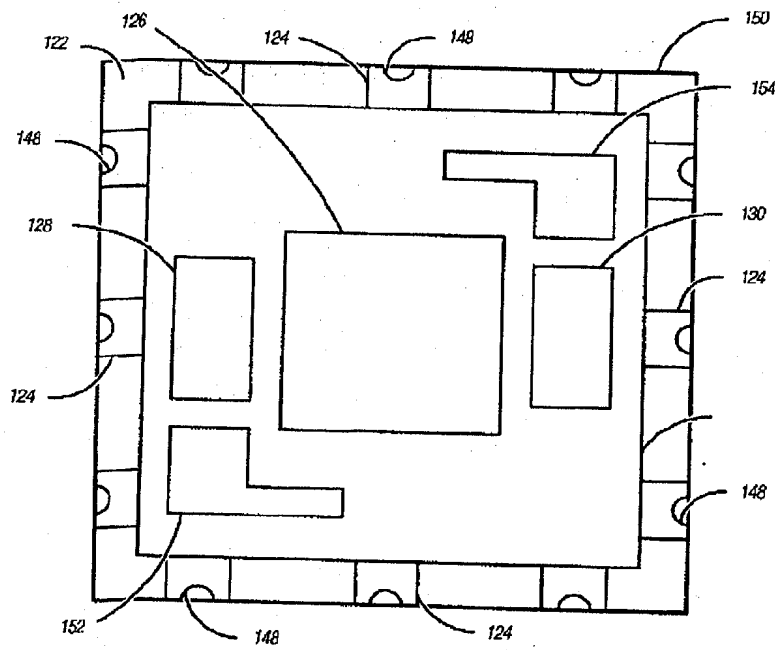


【図2】

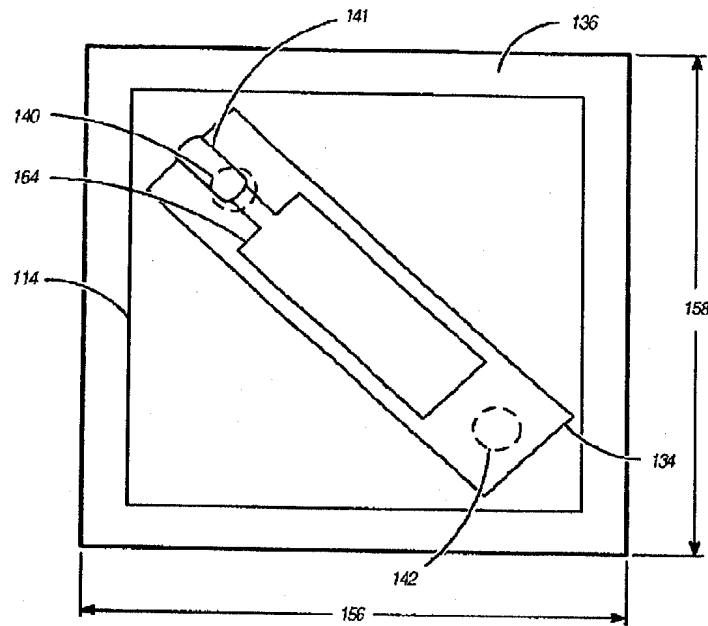


100

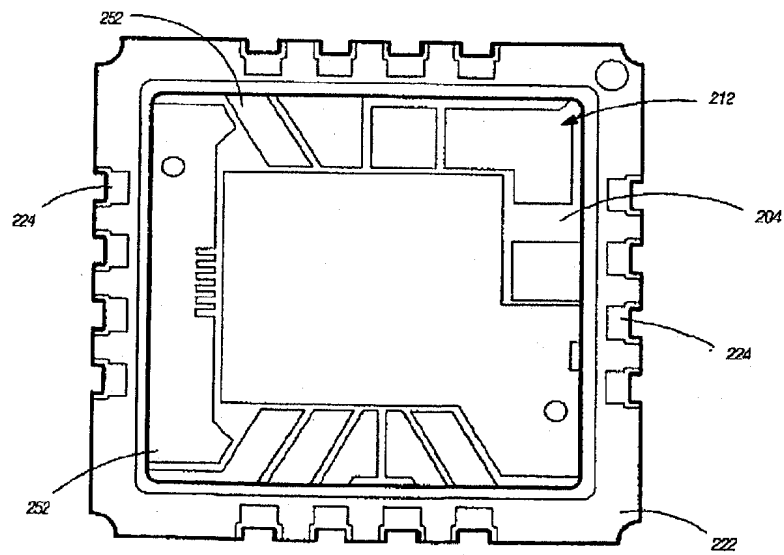
【図3】



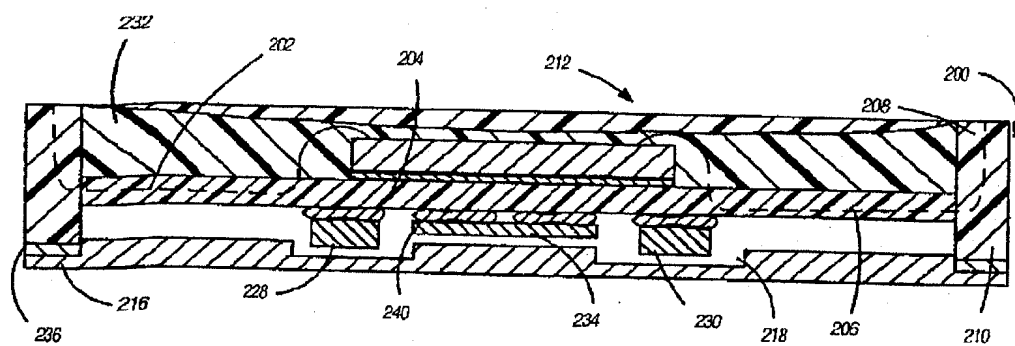
【図4】



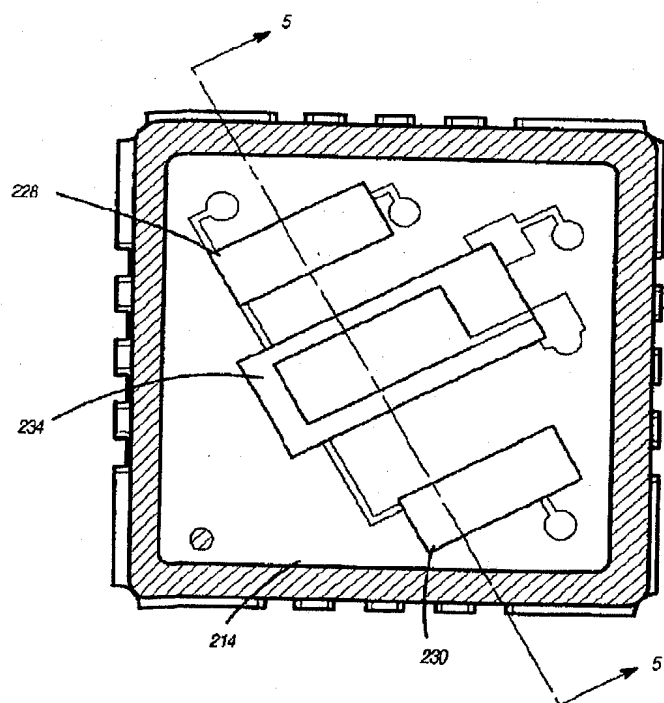
【図7】



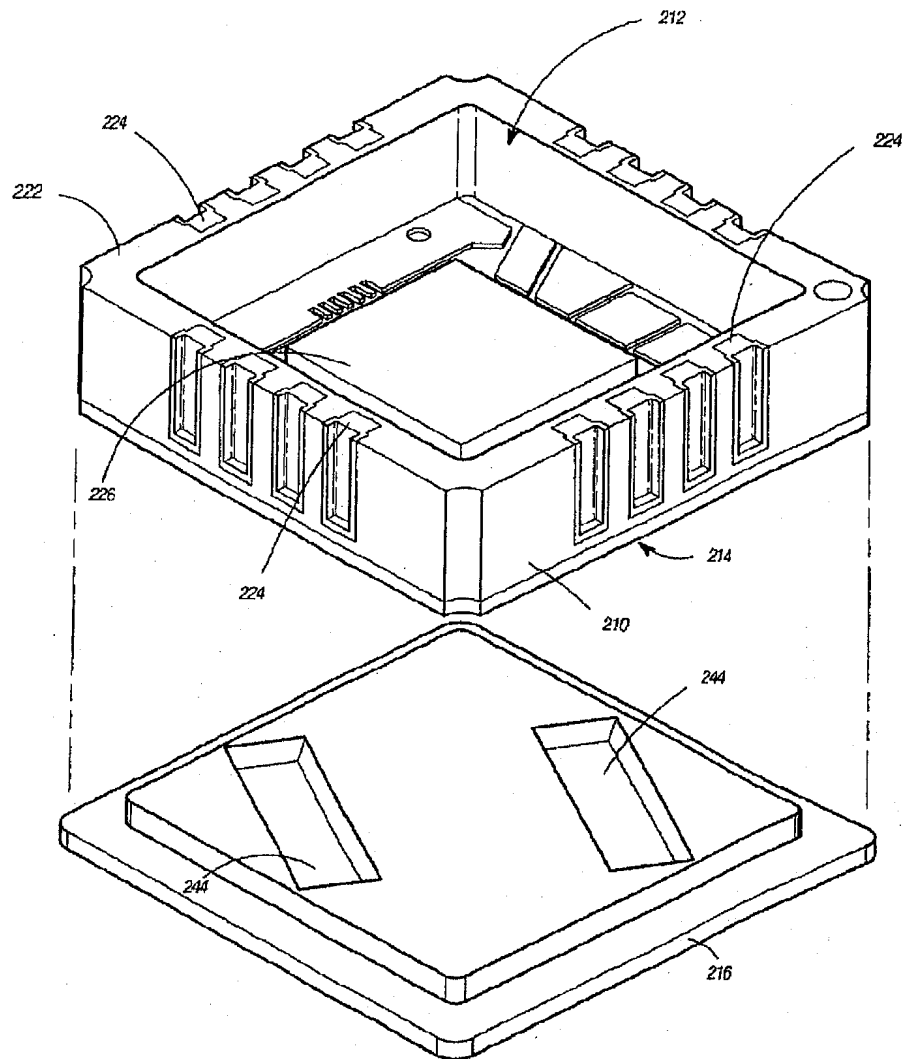
【図5】



【図8】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H03H 9/02

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

A
N